



ELSEVIER

Disponible en ligne sur www.sciencedirect.com



C. R. Geoscience xxx (2009) xxx-xxx

Commentaire/Réponse

Réponse au commentaire de M. Cara, A. Schlupp, C. Sira et M. Granet à propos de la note de A. Joets (2009) : *Réfutation de l'hypothèse sismo-acoustique invoquée pour le double bang de la catastrophe de Toulouse (France) du 21 septembre 2001*, [C. R. Geosci. 341 (2009) 306-309][☆]

Alain Joets

Laboratoire de physique des solides, bâtiment 510, université Paris-Sud, 91405 Orsay cedex, France

Reçu le 30 septembre 2009 ; accepté le 30 septembre 2009

Nos commentateurs traitent essentiellement d'une conjecture concernant la caractérisation des ondes sismo-acoustiques et leur possible rôle dans la création du premier bang entendu. Se basant sur des données d'enquêtes sismologiques du BCSF, ils arrivent à la conclusion que, par analogie avec certains séismes, il peut apparaître « possible qu'un phénomène sismo-acoustique ait pu engendrer un "bang" sonore précurseur ».

Je dois d'abord rappeler que le formulaire collectif du BCSF, qui est soumis aux témoins de séismes, propose quatre choix (cases à cocher) pour décrire les bruits entendus : grondement faible et lointain, tonnerre proche et fort, explosion, autre. Le mot « bang » n'apparaît pas dans la liste. De plus, le BCSF reconnaît que l'expression « explosion » n'est pas parfaite et dit « On part donc de l'a priori que le terme explosion signifie un bruit fort » [1]. Inversement et contrairement à mes commentateurs, je ne mets jamais de guillemets au mot bang, car le premier bang dont je parle a bien été reconnu et caractérisé comme tel, par exemple sur enregistrement magnétophonique. Par conséquent, et avant toute

discussion proprement dite, la portée des propos de mes commentateurs doit être largement relativisée.

Outre ce problème de définition, le commentaire des auteurs souffre de deux faiblesses.

La première faiblesse vient de ce que la conjecture de nos commentateurs ne joue aucun rôle dans notre réfutation de l'explosion unique. En effet, notre réfutation est fondée sur les délais entre les deux bangs entendus, indépendamment de la connaissance que nous pourrions avoir de la nature des phénomènes physiques qui les ont produits. C'est d'ailleurs un point très fort de notre argumentation. Plus précisément, le fait que tel témoin particulier ait entendu un premier bang causé par le passage de l'onde sismo-acoustique fera que son délai se situera sur la droite théorique de la thèse de l'explosion unique. Mais ce point ne peut en aucun cas invalider le fait qu'il existe bien deux séries distinctes de points sur notre Figure 1 (graphique de gauche) (voir [2]) et donc deux phénomènes distincts. Bref, la conjecture des auteurs, à supposer qu'elle soit pertinente dans notre cas, n'est d'aucune utilité pour choisir entre les deux thèses concurrentes. Ce point semble avoir échappé à nos commentateurs, alors qu'il a été explicité dans notre article.

La deuxième faiblesse vient de ce que l'application de la conjecture à la catastrophe de Toulouse est très

DOI de l'article original : 10.1016/j.crte.2009.09.004.

Adresse e-mail : joets@lps.u-pud.fr.

63 restreinte. En effet, nos commentateurs reconnaissent
64 eux-mêmes qu'elle ne peut, de toute façon, s'appliquer,
65 ni à des témoins situés à plus de 10 km de l'usine AZF,
66 ni à des témoins situés à moins d'un kilomètre. En
67 conséquence, la conjecture aurait cette curieuse
68 propriété de ne s'appliquer que dans un intervalle de
69 distance. Cela la rend peu vraisemblable.

70 En fait, l'application de la conjecture au cas de la
71 catastrophe de Toulouse doit nécessairement prendre en
72 compte les informations que nous avons collectées (et
73 qui ne sont pas de simples cases à cocher). Or ces
74 informations nous montrent clairement que l'onde
75 sismo-acoustique a été perçue, en plus du premier bang,
76 comme des grondements et non comme un bang
77 acoustique. De plus, nous n'avons aucun témoignage
78 qui nécessiterait une interprétation non conventionnelle,
79 c'est-à-dire en termes d'onde sismo-acoustique pro-
80 duisant un vrai bang acoustique. Si la conjecture des
81 auteurs était applicable à notre cas, on aurait des
82 témoignages relatant trois bangs nettement séparés
83 entre eux. Ce n'est pas le cas. Le plus probable est donc
84 que la conjecture des auteurs ne peut pas être appliquée
85 directement aux événements étudiés. Il ne faut pas s'en
86 étonner, car nos commentateurs n'expliquent pas quel
87 pourrait être le mécanisme physique convertissant une
88 onde sismique en un vrai bang acoustique (parler de
89 « couplage » n'est pas une explication).

90 Le reste est constitué de quelques remarques
91 périphériques auxquelles nous répondons rapidement.
92 Bien sûr, l'amplitude relative des deux bangs n'est pas
93 la grandeur pertinente pour notre réfutation ; c'est le
94 délai entre eux qui est pertinent (voir notre Figure 1).
95 L'absence de signal sismique sur le sismogramme de
96 l'OMP serait due, selon le rapport [3] ou la note [4], au
97 faible couplage avec le sol et/ou à une faible puissance.

97 Ce qui reste à faire, ce n'est pas expliquer l'audibilité du
98 premier bang jusqu'à 50 km (il s'agit d'un fait qu'on
99 doit accepter). Ce qui reste à faire, c'est avant tout
100 localiser la source du premier bang. Nos commentateurs
101 insistent sur le nombre élevé de témoignages de « bruits
102 d'explosions » reçus par le BCSF ; ils ne semblent
103 cependant, pas capables de citer un seul cas avéré
104 d'explosion du type AZF ayant engendré deux bangs
105 acoustiques. En résumé, nos commentateurs se sont
106 focalisés sur une conjecture mineure, donnée sans vraie
107 motivation, à savoir que, par analogie avec certains
108 séismes naturels, une explosion de surface puisse
109 produire un bruit ressenti comme un bang. Ils n'ont
110 pas été capables de montrer que cette éventualité s'est
111 effectivement réalisée lors de la catastrophe de Toulouse.
112 Et, à supposer qu'elle se soit réalisée avec de rares
113 témoins, cela n'aurait de toute façon aucune conséquence
114 sur notre argumentation et nos résultats. La conclusion de
115 notre article reste valable. Elle s'en trouve même
116 renforcée : le premier bang entendu possède bien une
117 source distincte de celle de l'explosion AZF.
118

Références

- 119 [1] BCSF/Observations sismologiques 2000–2002, 102 p. 120
121 [2] A. Joets, Réfutation de l'hypothèse sismo-acoustique invoquée
122 pour le double bang de la catastrophe de Toulouse (France) du
123 21 septembre 2001, C. R. Geosci. 341 (2009) 306–309. 124
125 [3] A. Souriau, M. Sylvander, A. Rigo, J.-F. Fels, S. Benahmed,
126 Rapport sur les données sismologiques relatives à l'explosion sur
127 le site de l'usine AZF, Toulouse, le 21 septembre 2001, Rapport
128 pour la Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de
129 l'Environnement (DRIRE) de Midi-Pyrénées, Toulouse (2001)
130 6 p. 131
132 [4] A. Souriau, M. Sylvander, V. Maupin, J.-F. Fels, A. Rigo, Enre-
133 gistements sismologiques de l'explosion sur le site de l'usine
134 AZF (Toulouse, France), C. R. Geosci. 334 (2002) 155–161. 135